

Скелетные ткани подразделяются на хрящевые и костные (см. рис. 6). *Хрящевая ткань* состоит из хрящевых клеток и большого количества плотного межклеточного вещества. Она образует хрящи ушных раковин, дыхательных путей, межпозвоночные диски, покрывает суставные поверхности костей. *Костная ткань* представлена костными пластинками, между которыми лежат клетки. Помимо функций опоры и защиты, она играет важную роль в обмене минеральных веществ.

■ **Повторим главное.** Нервная ткань состоит из нейронов и клеток глии. ♦ Окруженные глиальными клетками нейроны обеспечивают восприятие и преобразование энергии раздражителей в нервные импульсы. ♦ Ткани внутренней среды защищают, поддерживают и соединяют между собой все клетки, ткани и органы тела. Для них характерно хорошо развитое межклеточное вещество. ♦ Межклеточное вещество может состоять из волокон (рыхлая и плотная соединительные ткани), быть плотным и упругим (хрящевая ткань), твердым (костная ткань) или жидким (кровь и лимфа). ♦ К тканям внутренней среды также относят жировую и пигментную ткани.

? **Ключевые вопросы.** 1. Охарактеризуйте структурно-функциональные особенности нервной ткани. 2. Почему к тканям внутренней среды относят такие разные ткани? Что их объединяет? 3. В чем состоят особенности строения собственно соединительных тканей по сравнению с другими видами тканей? 4. Что представляют собой жидкие ткани внутренней среды? 5. Как строение скелетных тканей соответствует их функциям? 6. Дайте характеристику тканям со специальными свойствами.

Сложные вопросы. 1. Существует мнение, что в головном мозге одаренных людей больше глиальных клеток. Какие преимущества это дает? 2. У каких известных вам тканей объем межклеточного вещества больше объема самих клеток?

§ 4. Органы, системы органов. Организм — единое целое

- **Вспомните.** Какие органы и системы органов характерны для высших животных?
- **Как вы думаете?** Будет ли отличаться набор органов и систем органов у высших животных и человека?
- **Вы узнаете** о физиологических системах, в которые объединяются органы человека.

Организм человека — сложная биологическая система, состоящая из большого числа взаимосвязанных структурных элементов. Как и во многих других живых организмах, в нем можно выделить несколько уровней организации: клеточный, тканевый, органнй, системный и организменный.

Органы — это анатомически обособленные части организма, выполняющие определенные функции. Глаз, ухо, сердце, почка, мышца, кожа, мочевого пузырь, зуб — все это органы. Каждый из них имеет определенную форму и выполняет специфические функции. Сердце приводит в движение кровь, скелетные мышцы обеспечивают перемещение тела в пространстве, зубы служат для откусывания и пережевывания пищи и т. д.

В образовании даже одного органа участвует несколько тканей. Как правило, в каждом органе есть эпителиальная, соединительная и нервная ткани. Но лишь одна из них играет ведущую роль и определяет главную функцию органа. Так, главная ткань сердца — мышечная (насосная функция), кости — костная (функция опоры), кожи — покровный эпителий (защитная функция).

Вне организма орган не может осуществлять свои функции. А вот организм может обойтись без некоторых органов. Например, хирургическое удаление зуба, почки или селезенки не приводит к гибели человека.

Система органов — это совокупность органов, выполняющих общую функцию. У человека выделяют дыхательную, сердечно-сосудистую, лимфатическую, пищеварительную, мочевыделительную, репродуктивную (половую), эндокринную, иммунную, костную, мышечную, нервную и сенсорные системы органов (рис. 7).

Дыхательная система включает полость носа, носоглотку, гортань, трахею, бронхи и легкие. Ее основная функция — обмен газами между организмом и внешней средой. Она создает необходимые условия для насыщения организма кислородом и удаления из него углекислого газа.

Сердечно-сосудистая система обеспечивает движение крови. Как следует из названия, она состоит из кровеносных сосудов и сердца, перекачивающего по ним кровь.

Лимфатическая система представлена лимфатическими сосудами и лимфатическими узлами. Одной из наиболее важных ее функций является отведение избытка жидкости и некоторых веществ (например, белков) из межклеточных пространств обратно в кровеносную систему.

Пищеварительная система включает ротовую полость с языком, зубами и слюнными железами, глотку, пищевод, желудок, кишечник, печень, поджелудочную железу и т. д. В органах пищеварительной системы пища измельчается и подвергается действию пищеварительных соков. В результате сложные молекулы пищевых продуктов расщепляются до более

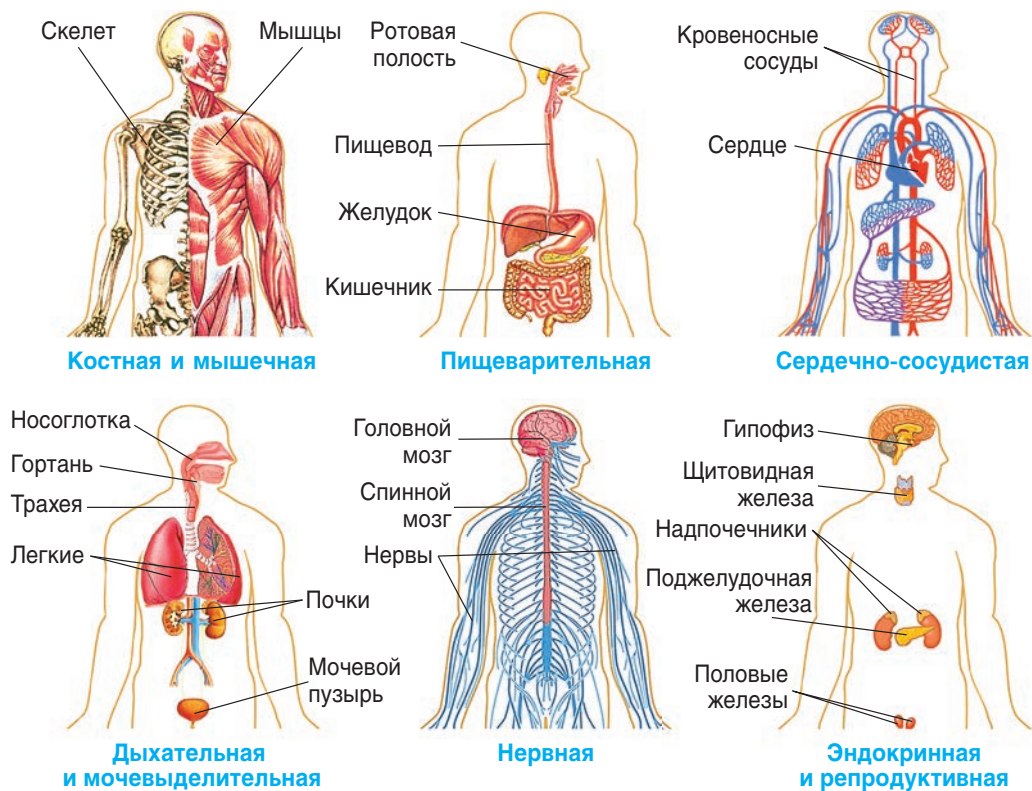


Рис. 7. Основные системы органов человека

простых, которые всасываются и доставляются кровью ко всем клеткам организма.

Мочевыделительная система объединяет органы, выполняющие функцию удаления из организма конечных продуктов обмена веществ. В их число входят почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал.

Репродуктивная (половая) система отвечает за воспроизведение потомства. К ней относятся наружные и внутренние половые органы, а также половые железы, в которых формируются половые клетки — сперматозоиды и яйцеклетки.

Эндокринная система включает железы внутренней секреции (гипофиз, щитовидную железу, надпочечники и др.). Они вырабатывают и выделяют в кровь биологически активные вещества, которые выполняют функцию регуляции практически всех процессов жизнедеятельности организма.

Иммунная система включает в себя красный костный мозг, селезенку, вилочковую железу, лимфоузлы и др. Она обеспечивает защиту организма от инфекционных заболеваний.

Костная система представлена большим числом различных по форме, размерам и конструкции костей, большинство из которых входит в состав скелета. Скелет выполняет функции опоры и защиты, является депо минеральных веществ.

Мышечная система объединяет все скелетные мышцы. Ее функцией является сохранение позы, перемещение тела или его отдельных частей в пространстве, выполнение тонких движений.

Нервная система состоит из спинного и головного мозга, а также нервных узлов, нервов и нервных окончаний. Она регулирует функции всех систем организма, обеспечивает его приспособление к воздействиям внешней среды. Деятельность нервной системы лежит в основе психических процессов и поведения человека.

Сенсорные системы (зрительная, слуховая, вкусовая, обонятельная и др.) ответственны за восприятие сигналов внешнего мира или внутренней среды организма. Сенсорная система состоит из рецепторов, проводящих путей и отделов головного мозга, обеспечивающих обработку полученных сигналов.

В тех случаях, когда несколько систем объединяются для выполнения определенных функций, их называют *аппаратами*: например, опорно-двигательный (костная и мышечная системы), мочеполовой (мочевыделительная и половая системы).

Организм — единое целое. Существование организма было бы невозможным, если бы он не реагировал как единое целое на изменения, происходящие в окружающем мире и в его внутренней среде. В процессе жизнедеятельности постоянно возникают различные потребности, удовлетворение которых запрограммировано самим фактом существования организма. Ярким примером тому может служить жажда — острое чувство потребности в воде. Необходимость удовлетворения жажды приводит к формированию питьевого поведения, которое реализуется не отдельными клетками, тканями, органами или их системами, а организмом как единым целым.

Таким образом, получение любого полезного результата становится возможным только в случае функционального объединения различных тканей, органов и систем органов в единую систему, которой и является организм человека.

■ **Повторим главное.** В организме человека наряду с клеточным и тканевым можно выделить органный, системный и организменный уровни организации. ♦ Органы — это части тела, имеющие строго определенные форму, строение и функции. ♦ Несколько органов, выполняющих общую функцию, образуют систему органов. ♦ Взаимосвязь жизненных процессов обеспечивается согласованным действием всех систем органов, тканей и клеток — организм является единым целым.



Ключевые вопросы. 1. Дайте определение понятий «орган» и «система органов». 2. Могут ли органы выполнять функции вне организма? 3. Охарактеризуйте структурно-функциональные особенности известных вам систем органов. 4. Чем отличается система органов от аппарата органов? Приведите примеры тех и других. 5. Какие системы органов осуществляют связь с внешней средой? В чем это выражается? 6. Какие системы органов можно отнести к рабочим, а какие — к управляющим?

Сложные вопросы. 1. Объясните, как вы понимаете высказывание: «Все органы тела можно сравнить с оркестром, которым дирижирует мозг». 2. Прокомментируйте совет французского философа Рене Декарта: «Наблюдайте за вашим телом, если хотите, чтобы ваш ум работал правильно».



ПОДВЕДЕМ ИТОГИ

Организм человека состоит из огромного числа различных по форме, размерам и функциям клеток. Несмотря на многообразие, все они имеют общий принцип строения (плазматическая мембрана, цитоплазма, ядро) и обладают основными свойствами живого (обмен веществ и энергии, деление и рост). Сходные по строению, функциям и происхождению клетки и межклеточное вещество формируют ткани. В организме человека выделяют нервную, мышечную, эпителиальную ткани и ткани внутренней среды.

Различные ткани, соединяясь между собой, образуют органы: сердце, почки, легкие, желудок, глаза и др. Орган занимает постоянное положение, имеет строго определенные форму, строение и функции.

Органы, совместно обеспечивающие выполнение одной или нескольких функций, объединяются в системы органов (дыхательную, кровеносную, пищеварительную и др.), которые и образуют целостный организм.

Живой организм, состоящий из отдельных клеток, тканей, органов и их систем, представляет собой единое целое. Это «система систем», в которой деятельность всех элементов строго согласована и подчинена общей цели.